

PAT-NO: JP407273714A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07273714 A

TITLE: MANAGEMENT SYSTEM FOR MOBILE WORK MACHINE

PUBN-DATE: October 20, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASHIMOTO, HISANORI

SUGAWARA, KAZUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI CONSTR MACH CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06066139

APPL-DATE: April 4, 1994

INT-CL (IPC): H04B007/26, B60R016/02 , E02F009/20 , G05D001/02 , G06F017/60  
, H04Q007/38

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a management system for mobile work machine which performs efficient maintenance and management and reduces the cost.

CONSTITUTION: When a portable radio communication machine 25 which the operator of the work machine carries is connected to connectors 26a and 26b, a communication controller 23 detects this connection and transmits data extracted from an operation controller 21 to a repeating station 4 through a data converter 24 and the portable radio communication machine 25. This repeating station 4 transmits pertinent data to a transmitter-receiver 13 on the side of a data management part 1 through a telephone line, and transmitted

data is recorded in a data recording part 14. Analysis related to maintenance of the work machine is performed based on this data. Thus, the work machine is efficiently maintained in a relatively inexpensive constitution without hands.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273714

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

B 6 0 R 16/02

E 0 2 F 9/20

R

G

H 0 4 B 7/26

D

G 0 6 F 15/21

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-66139

(22) 出願日

平成6年(1994)4月4日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 橋本 久儀

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株

式会社土浦工場内

(72) 発明者 菅原 一宏

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株

式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎 (外2名)

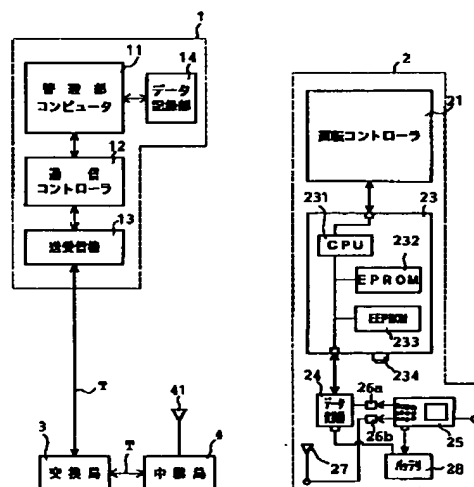
(54) 【発明の名称】 移動作業機械の管理システム

(57) 【要約】

【目的】 効率的な保守管理を行うことができるとともに、低価格とすることができる移動作業機械の管理システムを提供すること。

【構成】 作業機械のオペレータが携行している携帯用無線通信機25をコネクタ26a、26bに接続すると、通信コントローラ23はこれを検出して運転コントローラ21から抽出したデータをデータ変換器24、携帯用無線通信機25を介して中継局4に送信し、中継局4は電話回線を介して当該データを管理部1側の送受信機13へ送信し、送信されたデータはデータ記録部14に記録される。このデータに基づいて作業機械の保守に関する解析を行なう。これにより、何等人手を介することなく効率的に、かつ、比較的安価な構成で保守を行なうことができる。

【図1】



1 管理部  
2 制御部  
23 通信コントローラ  
25 無線通信機  
26 コネクタ  
27 車外アンテナ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた移動作業機械の管理システムにおいて、移動作業機械側に、モデム機能を有するデータ変換器と、このデータ変換器に接続された携帯用無線通信機接続用のコネクタと、一定期間毎に前記記憶部に格納されたデータを抽出し、前記コネクタに前記携帯用無線通信機が接続されたとき前記抽出したデータを前記データ変換器および前記携帯用無線通信機を介して送信する通信コントローラとを設け、かつ、前記移動作業機械を管理する管理部側に、前記携帯用無線通信機とアンテナを介して送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され所要の送受信を行う送受信機と、この送受信機を介して受信されたデータを記録するデータ記録部とを設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項2】 請求項1において、前記移動作業機械側に、抽出したデータを管理部側へ送信する指示を行なうデータ送信指示手段を設けたことを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項3】 請求項2において、前記データ送信指示手段は、押しボタンスイッチであることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項4】 請求項2において、前記データ送信指示手段は、前記携帯用無線通信機の電話番号指示用のプッシュボタンであることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

【請求項5】 請求項1において、前記管理部側に送信されるデータは、少なくとも前記移動作業機械の累積作業時間であることを特徴とする移動作業機械の管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、油圧ショベル、クレーン、ブルドーザ等の移動して作業を行う作業機械に対してそれらの保守管理を行うための移動作業機械の管理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、作業機械は過酷な状態で使用することが多く、機械各部の損耗が激しい。このため、これら作業機械に対しては適切な保守管理が要望される。この保守管理には高度に専門的な知識を要するので、作業機械メーカー側が保守管理を行うのが通常である。従来の保守管理は、例えば特開平2-270653号公報に提示されているように、作業機械に各種センサより成るエンジン関係診断機器および油圧ポンプ関係診断機器を備え、保守員が当該作業機械の保守を行う場合、作業現場に出向してこれを作動させ、上記各診断機器からのデータをコントローラおよびデータ書込装置を介してICカードに記録し、このように記録された各種データを解析装置により解析してエンジンや油圧ポンプの異常を

検出することにより行われていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記作業機械は一般の乗用車や貨物自動車等のように高い移動性能を備えておらず、ある限られた地域内（例えば1つの県内）で作業を行うことが多い。このため、作業機械の保守管理は当該地域を管轄する管理部門（管理部）、例えば当該作業機械を販売した上記作業機械メーカーの支店や営業所で行われるのが通常である。図6は管理部と管轄地域を示す図である。この図で、A<sub>1</sub>～A<sub>6</sub>は各管轄地域、A<sub>10</sub>～A<sub>60</sub>はそれぞれ管轄地域A<sub>1</sub>～A<sub>6</sub>を管轄する管理部である。

【0004】ところで、作業機械の作業現場は作業の都合上又は作業計画の変更等により絶えず移動していることが多く、保守員が保守を行なうため、顧客等から得た情報により、保守対象とする作業機械の作業現場に出向いても、そこには当該作業機械が存在しないという事態がしばしば生じる。そして、1つの管理部の管轄地域は通常可成り広いので、保守員の作業現場出向が無駄になると保守効率を著しく低下させることになる。

【0005】しかも、作業機械は上述のように管理部の管轄内で作業を行うことが多いとはいえ、これは単に確率の問題であり、実際には顧客の都合で、当該管轄外で作業が行われることもしばしばある。即ち、管理部A<sub>10</sub>についてみると、その管轄地域はA<sub>1</sub>であるが、それが管理する各作業機械の作業現場は、図の×印で示すように近隣の管轄地域A<sub>2</sub>～A<sub>6</sub>に存在し、さらに図示しない遠隔の管轄地域にも存在することがある。このように、管轄外の地域において保守員の作業現場出向が無駄になると、その保守効率の低下は極度に悪化する。

【0006】本発明の目的は、上記従来技術における課題を解決し、効率的な保守管理を行うことができ、しかも低価格の移動作業機械の管理システムを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明は、作動状態に関する各種データを格納する記憶部を備えた移動作業機械において、この移動作業機械側に、モデム機能を有するデータ変換器と、このデータ変換器に接続された携帯用無線通信機接続用のコネクタと、一定期間毎に前記記憶部に格納されたデータを抽出し、前記コネクタに前記携帯用無線通信機が接続されたとき前記抽出したデータを前記データ変換器および前記携帯用無線通信機を介して送信する通信コントローラとを設け、かつ、前記移動作業機械を管理する管理部側に、前記携帯用無線通信機とアンテナを介して送受信を行う中継局に電話回線を介して接続され所要の送受信を行う送受信機と、この送受信機を介して受信されたデータを記録するデータ記録部とを設けたことを特徴とする。

【0008】

【作用】作業機械のオペレータが携行している携帯用無線通信機をコネクタに接続すると、通信コントローラはこれを検出して抽出されたデータをデータ変換器および携帯用無線通信機を介して中継局に送信する。中継局は電話回線を介して当該データを管理部側へ送信し、管理部側では受信したデータをデータ記録部に記録し、これに基づいて作業機械の保守に関する解析を行なう。これにより、何等人手を介することなく効率的に、かつ、比較的安価な構成で保守を行なうことができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明を図示の実施例に基づいて説明する。図1は本発明の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。この図で、1は図6に示す各管理部A10～A60に相当する1つの管理部、2は作業機械の制御部、3は電話回線の交換局、4は無線の中継局である。Tは電話回線を示す。管理部1は、保守管理に関する種々の処理を行う管理部コンピュータ11、データ授受の制御を行う通信コントローラ12、電話回線の送受信機（電話機）13、および伝送されたデータ等を記録するデータ記録部14で構成されている。上記通信コントローラ12にはデジタル信号と音声信号の相互変換手段が備えられ、又、管轄下にある作業機械の電話番号（その作業機械を運転するオペレータが作業時に携行する後述の携帯用無線通信機の電話番号）が各作業機械のコードに対応させて記憶されている。

【0010】作業機械の制御部2は、作業機械の駆動を制御し、かつ、作業機械に備えられた各種センサや計測器等で検出されたデータを収集してこれらを記憶部に格納する運転コントローラ21、この運転コントローラ21で収集された各データを一定時間（例えば数秒間隔）毎に抽出して格納するとともに、所要の演算、制御、データ授受の制御を行う通信コントローラ23、データ変換器24、オペレータが携行する携帯用無線通信機25を接続するための端子26a、26b、作業機械の外部に突出するアンテナ27、およびバッテリー28を備えている。

【0011】上記通信コントローラ23は、所要の演算、制御を行なうCPU231、このCPU231の演算、制御のプログラムや管理部1の電話番号等を格納するEPROM232、運転コントローラ21から抽出した各データやCPU231での演算結果を格納するEEPROM233、および管理部1側へデータ送信を指示する押しボタン234を備えている。又、データ変換器24は、デジタル信号をアナログ信号に変換したり、相手側との通信のタイミングおよびエラー処理を行なう、モデム機能を有する。

【0012】図2は図1に示す制御部2を搭載した油圧ショベル（作業機械）の側面図である。図2で、5は油圧ショベルを示す。50は油圧モータにより走行する下

部走行体、51はエンジン、油圧ポンプ、油圧配管、電源バッテリー、運転室511等が設置されている上部旋回体、52はブーム521、アーム522、バケット523より成るフロント機構である。図1に示す制御部2は例えば運転室511に配置され、アンテナ27が運転室511の屋根上に設けられる。

【0013】この油圧ショベル5の保守管理は、運転コントローラ21で収集した各データやこれらデータに基づいてなされた演算結果を通信コントローラ23のEEPROM233に格納し、これら格納されたデータを、データ変換器24、携帯用無線通信機25、アンテナ27、中継局4、交換局3を介して管理部1へ送信し、送信されたデータを解析し、解析結果に基づいて保守管理に必要な処置を採ることにより行なわれる。

【0014】本実施例の保守管理の動作を説明する前に、通信コントローラ23のEEPROM233に格納されるデータについて図3、4を参照して説明する。以下、データの一部を列挙する。なお、これらデータのうち演算によるものは、EPROM232の演算プログラムに従ってCPU231で演算され、その結果がEEPROM233に格納されることになる。アワメータ；エンジンキースイッチのON時間、即ち油圧ショベル5の稼働時間をチェックするためのデータであり、保守管理に最も重要なデータである。エンジンキースイッチのON、OFF；このON、OFFの回数から図3に示すような累積稼働時間を把握することができる。さらに、稼働時間帯も把握することができる。図3では横軸に使用開始からの経過時間が、又、縦軸に当該経過時間に対する累積稼働時間がとってある。応力；油圧ショベル5の所定個所の応力をひずみゲージで検出したデータであり、当該所定個所の疲労の大きさをチェックし折損等を防止する。この応力のデータは各応力値の発生回数として表されるデータである。これが図4に示されている。図4は応力頻度分布図であり、横軸に各応力の発生回数（log）が、又、縦軸に各応力の大きさがとってある。例えば、所定個所における応力Pの発生回数はNであり、この発生回数が曲線B（S-N曲線）を超えると疲労の限度を超えていると判断される。操作レバーのストローク回数；走行頻度、バケット操作回数等作業内容の分析に用いられるデータである。エンジン回転数、油圧ポンプの傾転角、吐出圧力；傾転角から1回転当たりの吐出量が計算され、エンジン回転数との積により流量が求められ、これに吐出圧力を乗算することにより発生した馬力が求められる。油圧ショベル5がある一定した馬力で使用されていることが判れば、効率、操作性、燃費等を考慮して各種の設定値を適切な値にすることができる。作動油の温度；油の劣化の監視やクーラー等のヒートバランスのチェックに用いられる。燃料量；単位時間当たりの燃料消費量および燃料残量が判る。各種運転モードスイッチのON、OFF；油圧ショベル5の使用

態様を把握することができる。データには、上記以外にも種々のデータがあるがそれらについての説明は省略する。

【0015】ここで、本実施例の保守管理の動作を図5に示すフローチャートを参照して説明する。図5は通信コントローラ23の動作を説明するフローチャートである。通信コントローラ23は、運転コントローラ21で収集された各データを前述のように一定時間毎に抽出し（図5に示す手順S<sub>1</sub>）、これら抽出された各データに基づいて必要な演算を行ない（手順S<sub>2</sub>）、その結果得られたデータやその他のデータ（抽出されたままのデータ）をEEPROM233に格納記録する（手順S<sub>3</sub>）。そして、携帯用無線通信機25がコネクタ26a、26bに接続されているか否かを判断する（手順S<sub>4</sub>）。

【0016】ところで、油圧ショベル5のオペレータは、運転中の油圧ショベルから離れる場合、定められている危険防止の面倒な措置を行なったうえで離れなければならない。したがって、作業が一段落しないかぎり、油圧ショベル5から離れることはほとんどないのが通常である。このため、多くの場合、油圧ショベル5のオペレータは、作業に際して携帯用無線通信機25を携行して外部との連絡に使用する。なお、当該携帯用無線通信機25は油圧ショベル5に属した形態で使用されることが多い。本実施例の場合、オペレータは携帯用無線通信機25の接続部をコネクタ26a、26bと接続した状態で運転室511内に設置し、かつ、バッテリーと接続して充電状態としておく。

【0017】通信コントローラ23は手順S<sub>4</sub>で携帯用無線通信機25がコネクタ26a、26bに接続されたと判断すると、この接続後にデータを送信したか否かを手順S<sub>5</sub>で判断し（この場合、まだデータは送信されていない）、管理部1の電話番号を自動ダイヤルし（手順S<sub>6</sub>）、回線接続を待つ（手順S<sub>7</sub>）、EEPROM233に格納されているデータを送出する（手順S<sub>8</sub>）。このデータはデータ変換器24によりアナログデータに変換され、コネクタ26aから携帯用無線通信機25に入力され、携帯用無線通信機25はその送信機能により当該アナログデータをコネクタ26b、アンテナ27を経て無線送信する。

【0018】送信されたアナログデータは中継局4、交換局3を介して管理部1の送受信機13で受信され、通信コントローラ12を経て、管理部コンピュータ11によりデータ記録部14に格納される。管理部1では、データ記録部14に格納されたデータを解析して、油圧ショベル5の状態を診断し、その診断結果に応じて適切な処理を行なうこととなる。

【0019】上述の処理は、作業機械側で携帯用無線通信機25が接続されたときの処理である。ところで、種々の理由により管理部1側で当該油圧ショベル5の状態

を知りたい場合がある。この場合には、管理部1側から携帯用無線通信機25へ電話をかけ、オペレータに油圧ショベル5の所要の運転を依頼する。次いで、管理部1は通信コントローラ23に携帯用無線通信機25を介してアクセスし、通信コントローラ23のデータ収集モードを変更する。例えば、現在のデータ収集モードが頻度処理のモードである場合、これを例えば、油圧波形、最高圧力、時間測定等のモードに変更する。なお、データ収集モードの変更の必要がなければ当然データ収集モードの変更は行なわない。一方、オペレータは管理部1に依頼された所要の運転を行ない、これにより、通信コントローラ23のEEPROM233には、当該運転に応じてそのときのデータ収集モードに対応するデータが収集される。次に、オペレータは押しボタンスイッチ234を押すと、CPU231はこれを判断し、EPROM232に記憶されている管理部1の電話番号を取り出して自動ダイヤルし、回線接続を待つてデータを送信する。以上の処理において、押しボタンスイッチ234が押されているか否かのCPU231の判断が、図5に示す処理手順S<sub>9</sub>に示されている。

【0020】なお、携帯用無線通信機25を接続したときの送信および管理部1側からの依頼による送信のいずれの送信の場合でも、一旦送信を終了すると、手順S<sub>5</sub>および手順S<sub>9</sub>の処理により、手順S<sub>1</sub>～手順S<sub>5</sub>、手順S<sub>9</sub>の処理が繰り返されることとなり、携帯用無線通信機25の接続が継続している間はデータは送信されない。又、上記のように携帯用無線通信機25が接続されている状態から、再度新しいデータを送信する場合には、携帯用無線通信機25をコネクタから一旦取外した後再び接続するか、又は押しボタン234を押せば送信可能である。

【0021】このように、本実施例では、油圧ショベル5から自動的にデータを収集することができるので、保守員が作業現場に向くことなく油圧ショベル5の状態を的確に把握することができ、効率的な保守管理を行なうことができる。又、オペレータが携行する携帯用無線通信機25を用いてデータの無線送信を行なうので、新たに高価な送信機を設置する必要はなく、保守管理システムを低価格で構成することができる。さらに、管理部側は、データの受信によりオペレータが油圧ショベルに居ることが判るので、携帯用無線通信機25により確実にオペレータにアクセスすることができ、これにより、油圧ショベルの状態を問い合わせたり、油圧ショベルの所要部分を作動させて所要のデータを送信させることができる。

【0022】なお、上記実施例の説明では、油圧ショベルを例示して説明したが、他の作業機械に適用できるのは当然である。又、高感度の送受信が要求されなければ、アンテナ27を設置しなくても携帯用無線通信機のみで送信可能である。さらに、バッテリーから携帯用無線

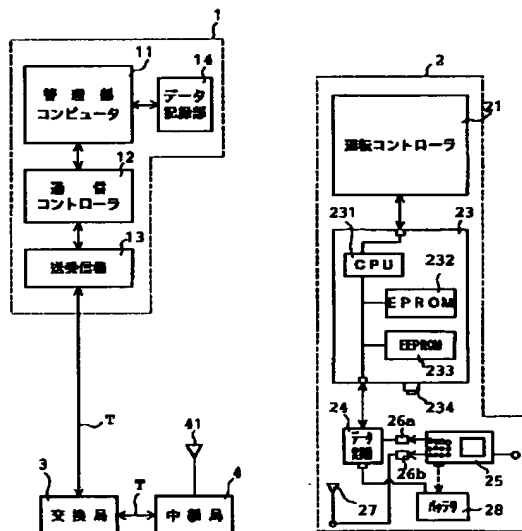
通信機への充電は、データ変換器を介して行なうこともできる。又、上記実施例の説明では、押しボタンスイッチを用いて管理部側にデータを送信する例について説明したが、携帯用無線通信機が携帯用無線電話機である場合には、上記押しボタンスイッチを用いずに当該携帯用無線通信機のアッシュボタンで管理部の電話番号を指示することもできる。この場合、図5に示す処理は手順S<sub>9</sub>から手順S<sub>6</sub>へ移行する。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明では、作業機械から自動的にデータを収集することができるので、保守員が作業現場に出向くことなく作業機械の状態を的確に把握することができ、効率的な保守管理を行なうことができる。又、オペレータが携帯する携帯用無線通信機を用いてデータの無線送信を行なうので、新たに高価な送信機を設置する必要はなく、保守管理システムを低価格で構成することができる。さらに、管理部側は、データの受信によりオペレータが油圧ショベルに居ることが判るので、携帯用無線通信機により確実にオペレータにアクセスすることができ、これにより、油圧ショベルの状態を問い合わせたり、油圧ショベルの所要部分を作動させて所要のデータを送信させることができる。

【図1】

【図1】



- 1 管理部
- 2 制御部
- 23 通信コントローラ
- 25 無線通信機
- 26 コネクタ
- 27 車外アンテナ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る移動作業機械の管理システムのブロック図である。

【図2】油圧ショベルの側面図である。

【図3】累積稼働時間を示すグラフである。

【図4】応力頻度分布を示すグラフである。

【図5】図1に示す機械側通信コントローラの動作を説明するフローチャートである。

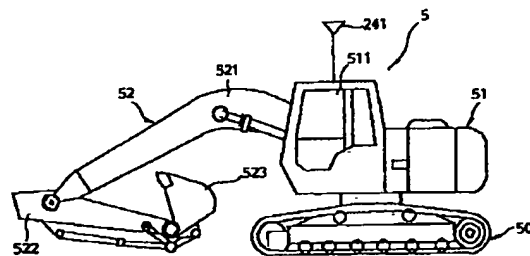
【図6】作業機械の管轄地域を示す図である。

【符号の説明】

- 1 管理部
- 2 制御部
- 3 交換局
- 4 中継局
- 11 管理部コンピュータ
- 12、23 通信コントローラ
- 13 送受信機
- 21 運転コントローラ
- 24 データ変換器
- 25 携帯用無線通信機
- 27 アンテナ

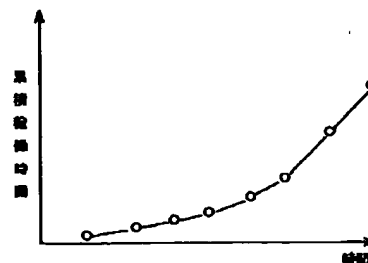
【図2】

【図2】



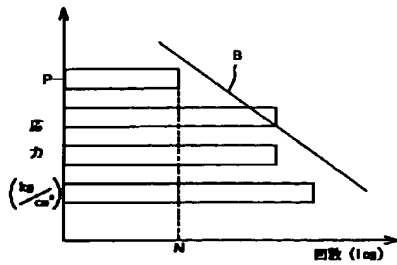
【図3】

【図3】



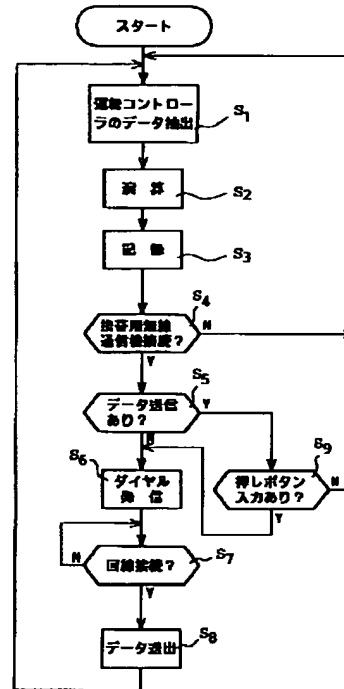
【図4】

【図4】



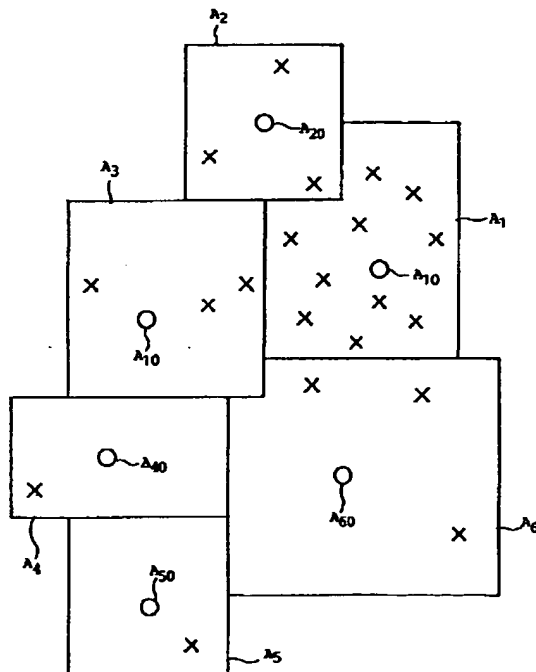
【図5】

【図5】



【図6】

【図6】





フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

G 0 5 D 1/02

G 0 6 F 17/60

H 0 4 Q 7/38

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

P

H 0 4 B 7/26

1 0 9 M